

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Amandaningsih
NIM : 2013-21-056
Jurusan : Teknik Sipil
Judul : Pengaruh *Fly Ash* Dengan Penambahan *Silica Fume* dan *Superplasticizer* Terhadap Beton

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada program Sarjana Strata 1, Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal **Agustus 2017**.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
Abdul Rokhman,ST.,M.Eng	Ketua Penguji	
Desi Putri,ST.,M.Eng	Sekretaris	
Muhammad Sofyan,ST.,MT	Anggota	

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Sipil

(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Amandaningsih
NIM : 2013-21-056
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh *Fly Ash* Dengan Penambahan *Silica Fume* dan *Superplasticizer* Terhadap Beton

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 29 Agustus 2017

(Amandaningsih)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Teknik – PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AMANDANINGSIH
NIM : 2013-21-056
Jurusan : Teknik Sipil
Jenis Karya : **Skripsi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik – PLN **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (***Non-Exclusive Royalty Free Right***) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh *Fly Ash* dengan Penambahan *Silica Fume* dan *Superplasticizer* Terhadap Beton

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik – PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 29 Agustus 2017

Yang menyatakan,

(AMANDANINGSIH)

PENGARUH FLY ASH DENGAN PENAMBAHAN SILICA FUME DAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP BETON

Amandaningisih, 2013-21-056
Dibawah bimbingan Ir. Tri Yuhanah., MT.

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah abu terbang (*fly ash*) diharapkan dapat mengatasi masalah lingkungan, karena limbah jenis tersebut termasuk dalam golongan limbah b3 yang apabila mencemari lingkungan akan berdampak buruk pada lingkungan itu sendiri dan kesehatan manusia yang ada disekitarnya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan pengganti semen yang divariasikan dengan penambahan *silica fume* dan *superplasticizer* terhadap beton, dan juga untuk membandingkan antara beton normal dengan beton variasi dengan metode beton memadat sendiri (*Self Compacting Concrete*).

Prosentase penggunaan *fly ash* dengan *silica fume* dan *superplasticizer* dibedakan menjadi beberapa variasi, yaitu : variasi A5% (*Fly ash* 5%, *Silica Fume* 2% dan *Superplasticizer* 2%), variasi A10% (*Fly ash* 10%, *Silica Fume* 4% dan *Superplasticizer* 2%), variasi A15% (*Fly ash* 15%, *Silica Fume* 6% dan *Superplasticizer* 2%), variasi A20% (*Fly ash* 20%, *Silica Fume* 8% dan *Superplasticizer* 2%), dan variasi A25% (*Fly ash* 25%, *Silica Fume* 10% dan *Superplasticizer* 2%).

Dalam pengerjaanya dilakukan dengan *slump test* dan *slump flow*, dan pengujian *setting time* beton untuk menunjukan waktu ikatan awal pada beton. Hasil kuat tekan tertinggi terjadi pada beton dengan variasi *fly ash* 10%, *silica fume* 4%, dan *superplasticizer* 2%, yaitu nilai kuat tekannya sebesar 47,279 MPa dibandingkan dengan beton normal 33,063 MPa, serta dapat mempengaruhi nilai *slump* dan *setting time* beton.

Kata kunci: Fly Ash, Kuat Tekan Beton, Silica Fume, Superplasticizer, Slump, Setting Time Beton.

THE EFFECT OF FLY ASH WITH ADDITION OF SILICA FUME AND SUPERPLASTICIZER ON CONCRETE

Amandaningisih, 2013-21-056
Under the guidance of Ir. Tri Yuhanah., MT.

ABSTRACT

The utilization of fly ash waste is expected to overcome the environmental problems, because the waste is included in the b3 waste category which is when polluting the environment will have a negative impact on the environment itself and human being. Therefore this study aims to utilize the fly ash as a cement replacement material that varies with the addition of silica fume and superplasticizer to the concrete, and also to compare between the normal concrete with the variation concrete with self-compaction concrete method.

Percentage of fly ash usage with silica fume and superplasticizer is divided into several variations, namely : variation A5% (Fly ash 5%, Silica Fume 2% and Superplasticizer 2%), variation A10% (Fly ash 10%, Silica Fume 4% and Superplasticizer 2%), variation A15% (Fly ash 15%, Silica Fume 6% and Superplasticizer 2%), variation A20% (Fly ash 20%, Silica Fume 8% and Superplasticizer 2%, and variation A25% (Fly ash 25%, Silica Fume 10% and Superplasticizer 2%).

In the process, it is done with slump test and slump flow, and testing of concrete time setting to show the initial bonding time on the concrete. The highest yield of compressive strength occurred in concrete with fly ash 10% variation, 4% silica fume, and 2% superplasticizer, the compressive strength equal to 47,279 MPa compared to normal concrete 33,063 MPa, and can influence slump value and concrete time setting.

Keywords: Fly Ash, Strong Concrete Press, Silica Fume, Superplasticizer, Slump, Setting Time Concrete.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur hamba panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wattaala, karena berkat rahmat dan hidayahNya dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini tepat pada waktu yang ditentukan.

Adapun maksud dari menyusun skripsi yang berjudul “ Pengaruh *Fly Ash* dengan Penambahan *Silica Fume* dan *Superplasticizer* Terhadap Beton” ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan pada program strata satu jurusan teknik sipil STT-PLN.

Penulis menyadari selama masa pengerjaan dalam menyusun skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih sedalam – dalamnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wattaala, yang memberikan kemudahan pada penulisan skripsi ini
2. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan
3. Ibu Ir. Tri Yuhanah,.MT selaku pembimbing laporan skripsi
4. PT. Waskita Beton Precast Plant BECAKAYU dan CAKUNG
5. Bapak pelaksana Wahyu Wahidin Adam,S.pd
6. Ibu Indah Wulandari,.ST.
7. Keluarga besar jurusan S1 Teknik Sipil STT-PLN
8. Divisi pabrikasi Tol BECAKAYU PT. Waskita Karya (Persero)

Penulis menyadari penulisan ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu setiap kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga penulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, 29 Agustus 2017

AMANDANINGSIH

DAFTAR ISI

	Hal
Lembar Persetujuan	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Halaman Pernyataan Publikasi	iv
Abstrak (Indonesia).....	v
Abstract (Inggris)	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Permasalahan Penelitian	3
1.2.1	Identifikasi Masalah	3
1.2.2	Ruang Lingkup Masalah	3
1.2.3	Rumusan Masalah.....	4
1.3	Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.3.1	Tujuan Penelitian.....	5
1.3.2	Manfaat Penelitian.....	6
1.4	Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Tinjauan Pustaka	8
2.1.1.	Pengaruh Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	8
2.1.2.	Pengaruh <i>Silica Fume</i>	9
2.1.3.	Pengaruh <i>Superplasticizer</i>	9
2.2	Pembahasan Teori.....	10
2.2.1.	Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>).....	10

2.2.2.	<i>Silica Fume</i>	11
2.2.3.	<i>Superplasticizer</i>	13
2.2.4.	Beton	14
2.2.4.1.	Komponen-komponen Penyusun Beton ...	15
2.2.5.	Kuat Tekan Beton	22
2.2.6.	Beton Memadat Sendiri (SCC)	24
2.2.6.1.	Kelebihan SCC	25
2.2.7.	<i>Setting Time</i>	26
2.2.8.	Perencanaan Beton (<i>Mix Design</i>)	26
2.3	Beton Mutu Tinggi	31
2.4	Kerangka Pemikiran	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Analisis Kebutuhan	33
3.1.1.	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	34
3.1.2.	Studi Literatur	34
3.1.3.	Persiapan Penelitian	34
3.1.4.	Sampel Penelitian	34
3.2	Perancangan Penelitian	35
3.2.1.	Persiapan Bahan	35
3.2.2.	Persiapan Peralatan	35
3.2.3.	Tahapan Pengujian Bahan	36
3.2.4.	Tahapan Pembuatan Benda Uji	39
3.3	Teknik Analisis	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengujian	45
4.1.1.	Pengujian Agregat Halus	45
4.1.2.	Pengujian Agregat Kasar	46
4.1.2.	Pengujian Berat Jenis Semen	46
4.2	<i>Mix Design</i>	46
4.3	Jumlah Kebutuhan Material	46
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	48
4.5	Pengujian Nilai <i>Slump</i>	56

4.6 Hasil Pengujian Suhu Pada Beton	58
4.7 <i>Setting Time</i> Beton.....	59
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen Portland	17
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Semen Portland.....	17
Tabel 2.3 Gradasi Jenis Kategori Zona Kehalusan Pasir	20
Tabel 2.4 Syarat Gradasi Kasar	21
Tabel 2.5 Syarat Gradasi Agregat kasar	22
Tabel 2.6 Daftar Konversi	23
Tabel 2.7 Penetapan Nilai <i>Slump</i> adukan beton	27
Tabel 3.1 Variasi Campuran	35
Tabel 3.2 Data Perhitungan Benda Uji.....	39
Tabel 4.1 Proporsi Campuran Adukan Beton.....	47
Tabel 4.2 Hasil Kuat Tekan Beton Normal	48
Tabel 4.3 Hasil Kuat Tekan Variasi Satu.....	49
Tabel 4.4 Hasil Kuat Tekan Variasi Dua	50
Tabel 4.5 Hasil Kuat Tekan Variasi Tiga	51
Tabel 4.6 Hasil Kuat Tekan Variasi Empat.....	52
Tabel 4.7 Hasil Kuat Tekan Variasi Lima	53
Tabel 4.8 Hasil Kuat Tekan Seluruh Variasi.....	54
Tabel 4.9 Hasil <i>Slump Test</i> dan Kuat Tekan	56
Tabel 4.10 Hasil <i>Slump Flow</i> dan Kuat Tekan	57
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Suhu	58
Tabel 4.12 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Normal	59
Tabel 4.13 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Variasi Satu.....	60
Tabel 4.14 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Variasi Dua	61
Tabel 4.15 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Variasi Tiga	62
Tabel 4.16 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Variasi Empat.....	63
Tabel 4.17 Hasil <i>Setting Time</i> Beton Variasi Lima	64

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pengetesan Kuat Tekan Benda Uji	24
Gambar 2.2 <i>Slump Test</i>	28
Gambar 2.3 Alat Pengujian <i>Slump Flow</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	33
Gambar 4.1 Hasil Kuat Tekan Beton Normal	49
Gambar 4.2 Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Satu.....	50
Gambar 4.3 Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Dua	51
Gambar 4.4 Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Tiga.....	52
Gambar 4.5 Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Empat.....	53
Gambar 4.6 Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Lima	54
Gambar 4.7 Hasil Kuat Tekan Beton Seluruh Variasi.....	55
Gambar 4.8 Hasil <i>Slump Test</i>	56
Gambar 4.9 Hubungan <i>Slump Flow</i> dengan Kuat Tekan	57
Gambar 4.10 Hubungan Suhu Terhadap Variasi <i>Fly Ash</i>	58
Gambar 4.11 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Normal.....	59
Gambar 4.12 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Variasi Satu	60
Gambar 4.13 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Variasi Dua	61
Gambar 4.14 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Variasi Tiga.....	62
Gambar 4.15 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Variasi Empat	63
Gambar 4.16 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Variasi Lima.....	64
Gambar 4.17 Grafik <i>Setting Time</i> Beton Seluruh Variasi	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Analisa Agregat Halus.....	70
Lampiran 2 Analisa Agregat Kasar	76
Lampiran 3 Analisa Berat Jenis Semen	82
Lampiran 4 <i>Mix Design</i>	83
Lampiran 5 Foto Penelitian.....	90
Lampiran 6 Lampiran Surat Pengantar	101
Lampiran 7 Lembar Asistensi.....	103